

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN LEGUMINOSAS
DE GRANO

INFORME ANUAL 1990

ING. RODOLFO ARAYA V.
ING. SANDRA SABORIO S.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESTACIÓN EXPERIMENTAL FABIO
BAUDRIT MORENO

ALAJUELA

**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN LEGUMINOSAS
DE GRANO**

INFORME ANUAL 1990

**ING. RODOLFO ARAYA V.
ING. SANDRA SABORIO S.**

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT
MORENO**

ALAJUELA

INFORME ANUAL 1990
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS DE GRANO

Rodolfo Araya V.
Sandra Saborio S.

INTRODUCCION

La investigación se efectuó con base en tres proyectos: —

1- Mejoramiento Agronómico de la vainica arbustiva.

Este año y el próximo se dedicaran a determinar la adaptabilidad y estabilidad de los materiales. El objetivo es seleccionar cuatro líneas promisorias para efectuar los estudios de manejo agronómico y disponer de testigos uniformes.

2- Frijol arbustivo precoz.

Con base a lo evaluado este año y el primer semestre de 1991 se seleccionará el material precoz mas promisorio para luego durante el segundo semestre de 1991 evaluar su resistencia a Antracnosis y a Mustia Hilachosa.

3- Vivero Preliminar Nacional.

Este vivero se maneja durante dos años (89-90) en tres sitios; Puriscal para evaluar resistencia a Antracnosis (UNA) , Esparza para evaluar resistencia a Mustia Hilachosa (CIAT) y Alajuela para determinar potencial de producción (UCR).

Vivero Preliminar Nacional (VPN 89-90)

Las fechas de siembra de los dos ensayos del VPN 89-90 evaluados fueron 29 de mayo y 25 de setiembre de 1990.

El diseño utilizado fue de "Distribución en Serie con Testigos" y dos repeticiones. Los testigos empleados fueron dos variedades comerciales precoces: Brunca con grano color negro y Huetar de grano color rojo.

La parcela experimental constó de una sola hilera de 2 metros de largo distanciada de las otras hileras a 0,60 m. La parcela útil fue igual a la parcela total menos la planta ubicada en cada uno de los extremos de la hilera. Los testigos se colocaron juntos cada cinco tratamientos. Las líneas evaluadas en el VPN 89-90 se dan en el cuadro 1. A varias de estas líneas se les cambió la nomenclatura debido a que resulta bastante compleja y se le denominó ANT, como se indica a continuación:

ANT 1= PR-15875-M-M-29 CM(27) W [N=3]
 ANT 2= PR-15887 [N=7]
 ANT 3= PR-15886-M-M-6 CM(44) W [N=11]
 ANT 4 =PR_15889 [N=17]
 ANT 5= PR 15879-M-M-M-3 CM(30) W [N=31]
 ANT 6= PR 15882 MM-5 CM(34) W [N=33]
 ANT 7= NCDI-1108-CM(8-8) [N=34]
 ANT 8= PR-15876-M-M-M-M-7 CM(38) W [N=36]
 ANT 9= NXTU 128080 CM (20-B) [N=40]
 ANT 10=PR-15875-M-M-8 CM(40) W [N=16]

La denominación ^{denominación} ANT proviene del Proyecto Regional de Antragnosis a cargo del Ing Carlos Araya de la Universidad Nacional.

En 1990 se concluyó la evaluación de este vivero preliminar nacional. Se inició su estudio en 1989 con base en tres sitios: Alajuela, Puriscal y Esparza. Los materiales promisorios en los tres sitios pasarán a formar parte del VINAR (Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento).

CUADRO 1. Materiales que conforman el Vivero Preliminar Nacional (VPN 1989-1990) Alajuela, EEAFBM. 1990

Nº	Línea	Nº	Línea	Nº	Línea
1	G 1320	21	MUS 107	41	MUS 114
2	MUS 123	22	MUS 111	42	NAG 253
3	PR-15875-M-M-29-CM-(27)W	23	MUS 105	43	MUS 104
4	SELECCION 3	24	PR-15876-M-M-M-M-4-CM-(43)W	44	MUS 128
5	MUS 112	25	PR-15876-M-M-M-M-11-CM-(45)W	45	MUS 108
6	MUS 87	26	MUS 122	46	MUS 89
7	PR-15887	27	NYDU 12813-CM-(8-B)	47	MUS 85
8	PR-15876-M-M-M-M-16-CM-(32)W	28	NAG 257	48	MUS 125
9	MUS 106	29	CORNELL 49-242	49	RAB 94
10	PR-15876-M-M-M-M-17-CM-(45)W	30	MUS 109	50	MUS 118
11	PR-15886-M-M-6-CM-(44)W	31	PR-15879-M-M-M-3-CM-(30)W	51	MUS 116
12	MUS 88	32	PR-15875-M-M-35-CM-(30)W	52	MUS 93
13	MUS 121	33	PR-15882-M-M-5-CM-(34)W	53	XAN 112
14	MUS 126	34	NCDI 11008-CM-(8-B)	54	MUS 119
15	MUS 124	35	MUS 120	55	MUS 110
16	PR-15875-M-M-8-CM-(40)W	36	PR-15876-M-M-M-M-7-CM-(38)W	56	MEXEI
17	PR-15889	37	MUS 117	57	MUS 86
18	PR-15876-M-M-M-M-6-CM(22)	38	MUS 84	58	MUS 115
19	MUS 209	39	NXDG 11474-CM-(8-B)	59	MUS 127
20	PAR 12	40	NXTU 12808-CM-(20-B)		

En el Cuadro 2 se presentan los materiales del VPN 89-90 evaluado en Alajuela, que lograron superar a los testigos Brunca y Huetar en productividad. Solo la línea Selección 3 superó a estos testigos por mayor precocidad.

CUADRO 2. Valores del rendimiento de los materiales del VPN 89-90 que durante las dos épocas de siembra de 1990 superaron a los testigos Brunca y Huetar. Alajuela 1990.

Identificación	Producción* (kg/ha)	DMF**	Color grano
NAG 253	2940	81	Negro opaco
MUS 84	2306	76	R rojo brill.
Selección 3	3397	66	Negro bril.

*Producción promedio en dos épocas de siembra.

**DMF = Días a madurez fisiológica promedio de dos épocas de siembra.

En el Cuadro 3 se incluyen las líneas del VPN 89-90 que fueron similares en productividad a los testigos, pero mostraron un mayor ciclo vegetativo.

CUADRO 3. Valores del rendimiento de los materiales del VPN 89-90 que durante las dos épocas de siembra de 1990 fueron similares al testigo Brunca. Alajuela, 1990.

Identificación	Producción* (kg/ha)	DMF**	Color grano
NAG 257	2663	81	Negro op.
XAN 112	3017	81	Negro op.
PR 15875-M-M-35CM(30)W	2875	76	Negro op.
NDCI 11008-CM(8-B)[ANT 7]	3136	76	Negro op.

DMF= Días a madurez fisiológica.

En los Cuadros 4 y 5 se presentan las líneas que fueron mas productivas que los testigos, en el VPN 89-90, por época de evaluación, Mayo-Agosto 90 A y Setiembre-Diciembre 90 B, respectivamente.

CUADRO 4. Valores del rendimiento de los materiales del Vivero Preliminar Nacional (VPN 89-90) que superaron a los dos testigos Brunca y Huetar, durante la primera época de siembra, Alajuela, 1990.

Identificación	Rendimiento (kg/ha)	TESTIGOS	
		Brunca	Huetar (kg/ha)
NAG 253	3712	2954	819
NAG 257	3162	1920	908
MUS 93	2352	1967	1021
XAN 112	4041	2272	1112
MUS 89	2653	2576	1203
MUS 84	1848	1063	343
Selección 3	2349	3938	1610

CUADRO 5. Valores de rendimiento de los materiales del Vivero Preliminar Nacional (VPN 89-90) que superaron a los dos testigos Brunca y Huetar, durante la segunda época de siembra, Alajuela, 1990.

Identificación	Rendimiento (kg/ha)	TESTIGOS	
		Brunca	Huetar (kg/ha)
NAG 253	3150	2213	913
PR-15875-M-M-35(M(30)W	2020	1755	1514
NDCI 11008-CM (8-B)	2572	2040	1421
MUS-107	2970	2208	1417
MUS-88	2668	2064	1541
MUS-87	2424	2016	1582
Selección 3	2939	2176	1393
MUS-84	2764	2258	1388

VIVERO DE CRIOLLLOS MEJORADOS

El vivero de criollos se seleccionó con CIAT a inicios de 1989 con base en los materiales segregantes provenientes de variedades criollas con resistencia al virus del Mosaico ComOn, de grano pequeño, rojo y una precocidad menor de 75 días. (Programa Mejoramiento Genético I, Dr. S. Beebe.). Su evaluación en Alajuela se inició el segundo semestre de 1989, pero se manejó como ensayo en 1990. El diseño experimental fue un bloque completo al azar con dos repeticiones. La parcela útil consistió de una hilera de 2 metros de longitud espaciada a 0.6 metros. Las fechas de siembra de los dos ensayos fueron 24 de mayo y 25 de setiembre de 1990. Los materiales empleados se dan en el Cuadro 6.

CUADRO 6. Líneas de frijol que forman parte del Vivero de Criollos Mejorados, Alajuela. 1990

Nº	Línea	Nº	Línea	Nº	Línea	Nº	Línea
1	MOC-54	14	MOC-68	27	MOC-83	40	MOC-96
2	MOC-55	15	MOC-69	28	MOC-84	41	MOC-99
3	MOC-56	16	MOC-70	29	MOC-85	42	MOC-100
4	MOC-57	17	MOC-72	30	MOC-86	43	MOC-101
5	MOC-58	18	MOC-73	31	MOC-87	44	MOC-102
6	MOC-59	19	MOC-74	32	MOC-88	45	MOC-103
7	MOC-60	20	MOC-75	33	MOC-89	46	MOC-104
8	MOC-61	21	MOC-76	34	MOC-90	47	MOC-105
9	MOC-62	22	MOC-77	35	MOC-91	48	BRUNCA*
10	MOC-63	23	MOC-78	36	MOC-92	49	HUETAR**
11	MOC-65	24	MOC-79	37	MOC-93		
12	MOC-66	25	MOC-80	38	MOC-94		
13	MOC-67	26	MOC-81	39	MOC-95		

* Testigo para precocidad y rendimiento, grano color negro.

* Testigo para precocidad y rendimiento, grano color rojo.

En 1989 se incrementó la semilla (siembra efectuada el 29 de setiembre de 1989) y se efectuó una evaluación de la incidencia de enfermedades y adaptación vegetativa, que se da en el Cuadro 7. En el Cuadro 8 se presentan los materiales mas productivos evaluados durante dos épocas de siembra. El testigo Brunca fue similar al superior en producción a estos materiales seleccionados. El testigo Huetar fue el de menor producción.

CUADRO 7. Madurez fisiológica, adaptación vegetativa e incidencia de roya en el Vivero de Criollos Mejorados. Alajuela. 1989

Línea	Madurez Fisiológica	Adaptación	Incidencia de roya	Línea	Madurez Fisiológica*	Adaptación	Incidencia de roya
MOC-54	68	6	7	MOC-80	62	6	8
MOC-55	69	6	4	MOC-81	62	7	8
MOC-56	70	5	7	MOC-82	62	5	8
MOC-57	57	5	2	MOC-83	62	5	8
MOC-58	55	3	6	MOC-84	58	5	8
MOC-59	61	8	4	MOC-85	57	5	6
MOC-60	62	3	9	MOC-86	60	6	6
MOC-61	60	6	2	MOC-87	62	5	7
MOC-62	65	3	8	MOC-88	65	4	7
MOC-63	67	5	2	MOC-89	67	5	6
MOC-64	65	5	2	MOC-90	66	6	3
MOC-65	65	4	2	MOC-91	66	6	2
MOC-66	62	4	7	MOC-92	68	5	7
MOC-67	62	5	8	MOC-93	67	6	4
MOC-68	55	4	4	MOC-94	69	7	2
MOC-69	53	4	7	MOC-95	67	7	2
MOC-70	53	5	7	MOC-96	65	5	5
MOC-71	66	7	8	MOC-97	68	6	4
MOC-72	62	5	2	MOC-98	69	5	5
MOC-73	67	5	6	MOC-100	67	5	6
MOC-74	63	5	4	MOC-101	68	6	4
MOC-75	66	5	5	MOC-102	68	5	4
MOC-76	66	5	4	MOC-103	69	5	6
MOC-77	67	5	4	MOC-104	70	5	4
MOC-78	67	6	3	MOC-105	70	5	5
MOC-79	65	5	6				

*Madurez fisiológica en días después de la siembra. Los materiales mal adaptados fueron MOC-59,81,86,87,94,102. Hábito trepador lo mostraron MOC-52 (III), MOC-102, MOC-103 y MOC 104 (IV).

CUADRO 8. Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica en los materiales mas productivos durante dos épocas de siembra (90A y 90B) del Vivero de Criollos Mejorados. Alajuela. 1990.

Identificación	Producción (kg/ha)	DMF*	Color grano
MOC 58	1232	68	Rojo os.
MOC 60	1283	69	Rojo
MOC 62	1387	81	Rosado
MOC 72	1505	70	Rojo
MOC 70	978	68	Morado
MOC 79	1610	73	Ama. verd.
Brunca	1675	72	Negro
Huetar	459	69	Rojo

En el Cuadro 9 se presenta el rendimiento de los materiales mas precoces durante dos épocas de siembra. Se puede apreciar que solo el MOC-58 posee una producción similar a la de materiales mas tardios.

CUADRO 9. Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica en los materiales mas precoces durante dos épocas de siembra (90A y 90B) del Vivero de Criollos Mejorados. Alajuela. 1990.

Identificación	Producción* (kg/ha)	DMF**	Color grano
MOC 68	935	63	Morado
MOC 69	867	64	R.Ladrillo
MOC 86	520	68	Bayo
MOC 58	1232	67	R.oscuro
MOC 84	792	68	Rojo
MOC 57	441	67	Rojo
MOC 96	214	67	Rosado
MOC 80	637	67	Am.verdoso
MOC 61	618	68	Rojo
MOC 75	593	68	Amar.

* DMF= Días a madurez fisiológica.

En los Cuadros 10 y 12 se presentan los materiales más productivos en la época de Mayo-Agosto y Setiembre-Diciembre respectivamente.

En los Cuadros 11 y 13 se dan los materiales más precoces en cada época. Mayo-Agosto y Setiembre-Diciembre, respectivamente.

CUADRO 10. Valores del rendimiento de los diez materiales mas productivos del VIVERO DE CRIOLLOS MEJORADOS 90A, con época de siembra en mayo. Alajuela, 1990.

Material	Rendimiento (kg/ha)	DMF*
MOC 104	690	83
MOC 58	517	66
MOC 60	528	66
MOC 84	507	66
‡ MOC 62	483	83
§ MOC 72	443	67
MOC 94	574	67
• MOC 70	422	74
◦ MOC 79	426	69
MOC 56	404	71
MOC 90	488	74
MOC 69	415	64
Brunca	473	70
MOC 101	436	68
MOC 61	391	66

* DMF= Dias a madurea fisiológica.

CUADRO 11. Valores del rendimiento en los materiales mas precoces del VIVERO DE CRIOLLOS MEJORADOS 90A, con época de siembra en mayo. Alajuela, 1990.

Material	DMF*	Rendimiento (kgs/ha)
MOC 68	64	333
MOC 69	64	118
MOC 69	64	416
MOC 80	64	249
MOC 96	66	319
MOC 86	66	157
Huetar	66	255
MOC 93	66	189
MOC 84	66	507
MOC 58	66	517
MOC 57	66	192
MOC 60	66	528
MOC 73	66	322
MOC 61	66	392
MOC 72	67	443
MOC 77	67	154
MOC 75	67	156

* DMF= Dias a madurez fisiológica.

CUADRO 12. Valores del rendimiento de los diez materiales mas productivos del VIVERO DE CRIOLLOS 90B. Alajuela, 1990.

Material	Rendimiento (kg/ha)	DMF*
MOC 80	1025	70
g MOC 79	2794	76
Brunca	2574	73
^ MOC 72	2566	72
. MOC 62	2291	79
MOC 66	2183	72
MOC 89	2101	74
MOC 60	2037	72
MOC 58	1946	69
MOC 67	1795	72
MOC 65	1554	74
MOC 68	1537	65
~ MOC 70	1533	62
MOC 91	1430	74
MOC 76	1395	75

* DMF= Días a madurez fisiológica.

CUADRO 13. Valores del rendimiento de los materiales mas precoces del VIVERO DE CRIOLLOS 90B con época de siembra en setiembre. Alajuela, 1990.

Material	Rend. kg/ha	DMF*
MOC 70	1532,5	62
MOC 85	732,5	65
MOC 68	1537,0	65
MOC 69	1317,5	65
MOC 87	887,0	67
MOC 86	882,5	69
MOC 58	1946,0	69
MOC 88	702,0	69
MOC 84	1076,0	69
MOC 57	689,0	69
MOC 59	895,5	69
MOC 96	107,5	69
Huetar	499,5	70
MOC 80	1025,0	70
MOC 101	607,0	70
MOC 61	843,5	70
MOC 71	271,0	70
MOC 90	779,0	70
MOC 75	1029,0	70
MOC 82	710,5	70
MOC 64	439,10	72

*DMF= Días a madurez fisiológica.

BLOQUE DE CRUZAMIENTO

Se evaluó durante dos épocas de siembra en Alajuela, el 18 de mayo y 24 de setiembre de 1990. El diseño experimental usado fue de "Distribución en serie de testigos", y dos repeticiones. Los testigos empleados fueron las variedades comerciales precoces: Brunca de grano color negro y Huetar, de grano color rojo.

La parcela experimental constó de una sola hilera de dos metros de largo distanciada de las otras hileras por 0,6 metros. La parcela útil fue igual a la parcela total menos la planta ubicada en cada uno de los extremos de la hilera. Los testigos se colocaron juntos cada 5 tratamientos.

Las líneas evaluadas en el bloque de cruzamiento se dan en el Cuadro 11. En este cuadro se agrupan los materiales según su resistencia a determinado patógeno, en evaluación efectuada en CIAT, Cali, Colombia.

Del número 1 al 11 MOSAICO DORADO incluyendo al nº 98.

Del número 12 al 27 ANTRACNOSIS.

Del 28 al 36 Apion Godmani.

Del 37 al 53 BACTERIOSIS.

Del 54 al 81 PROCOCIDAD.

Del 82 al 92 RENDIMIENTO.

Del 93 al 98 Empoasca

La 99 y 100 son las variedades Brunca y Huetar, las que se emplean como testigos de precocidad y rendimiento.

Cuadro 11. Líneas del Bloque de Cruzamiento evaluadas en Alajuela. 1990.

Nº Línea	Color del Grano*	Nº Línea	Color del Grano*	Nº Línea	Color del Grano*	
MOSAICO DORADO			BACTERIOSIS			
1	A-429	37	AFR 392	74	G 4830	
2	DOR-307	38	G 4399	75	G 5059	
3	DOR-365	39	G 6772	76	G 5201	
4	G 5764	40	G18443	77	HIDALGO 77	
5	G 5801	41	WILK 8452 L19	78	MICHOACAN 89	
6	G 6384	42	WILK 8453 L19	79	MICHOACAN 91-A	
7	G 10082	43	WILK 8458 L24	80	ZACATECAS 86	
8	G 11867	44	WILK 8459 L42	81	V-8025	
9	G 16060	45	WILK 84510 L25	RENDIMIENTO		
10	G 17686	46	WILK 84511 L25	82	A 21	
11	G 22241	47	XAN 91	83	A 22	
ANTRAGNOSIS			48	XAN 112	84	A 410
12	A 193	49	XAN 236	85	A 85411	
13	A 321	50	XAN 250	86	A 445	
14	A 483	51	XAN 251	87	A 553	
15	AB 136	52	XAN 252	88	A 603	
16	ARA 1	53	XAN 253	89	A 605	
17	ARA 3	PRECOCIDAD		90	A 609	
18	ARA 4	54	MOC 58	91	A 649	
19	ARA 5	55	MOC 60	92	A 750	
20	ARA 6	56	PEF 1	EMPOASCA		
21	ARA 7	57	PEF 2	93	EMP 183	
22	G 984	58	PEF 6	94	EMP 187	
23	G 2333	59	PEF 8	95	EMP 188	
24	G 2338	60	PEF 10	96	EMP 189	
25	G 6040	61	PEF 11	97	EMP 198	
26	G 6342	62	PEF 12	98	G 10947	
27	G 11680	63	PEF 13	TESTIGOS		
APIÓN			64	PEF 14		
28	APN 18	65	PEF 15	99	BRUNCA	
29	APN 83	66	PEF 16	100	HUETAR	
30	APN 84	67	A 54			
31	APN 108	68	A 170			
32	G 3530	69	APETITO			
33	G 3932	70	BAT-477			
34	G 5767	71	BAT-1289			
35	G 11495	72	BAYO CRIOLLO LLANO			
36	G 11506	73	BAYO RIO GRANDE			

* A-1= Incluye otros colores secundarios.
1= Opaco, 2= Brillante, 3= Intermedio.

El Bloque de Cruzamiento procede del CIAT, Programa de Mejoramiento I, Dr. S. Beede. Sirve para seleccionar padres para uso en cruza múltiple buscando mejoramiento transgresivo o para aumentar la variabilidad por uso de diferentes razas de origen Mesoamericano u Andino, debido a su tolerancia al factor (es)

buscados, incluyendo alto rendimiento.

En el Cuadro 12, se puede apreciar el alto potencial de rendimiento de los mejores materiales, los cuales superaron a los dos testigos Brunca y Huetar.

CUADRO 12. Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica de los materiales mas productivos durante dos épocas de siembra (90A- 90B) del Bloque de cruzamiento.

Identificación	Rendimiento (kgs/ha)	DMF*	Color de Grano**
A-603	3399	84	Variegada:A-beige 7.5 YR8/2B:Amarillo Verd. 2.5 y 5/6
APN-18	3724	80	Rojo ladrillo 25YR 4/8
ARA-7	3182	83	Cafe claro 10YR 7/4
A-321	3107	75	Beige 7.5YR 8/4
ARA-4	2605	79	Beige 7.5YR 8/4
XAN 252	2402	79	Morado 2.5R 2/4
PEF-8	2512	77	Beige 7.5YR 8/4
A- 483	2638	75	Variegada A:morada 2.5R 2/4 B. lila 7.5P 8/6
DOR 365	2386	80	Variegada:A beige 7.5 YR 8/4 B. Amarillo Verdoso 2.5 y 5/6
ARA -5	2396	77	Beige 7.5YR 8/4
A- 410	2282	76	Variegada A:beige 7.5 YR 8/2 B.morado 2.5 RP 2/2
Brunca	2108	72	Negro
Huetar	1466	66	Rojo

* DMF= Días a madurez fisiológica.

** De acuerdo a la Tabla de Colores Munsell.

El A-603 y A-410 son para alto rendimiento. Para resistencia a Antracnosis estan ARA-7; A-321; ARA-4; A-483 y ARA-5. Para resistencia a Mosaico Dorado DOR-365. Para resistencia a Bacteriosis XAN 252 y para resistencia a Apion la APN-18. La linea PEF-8 fue seleccionada para precocidad, pero en Alajuela su ciclo vegetativo fue de 77 días lo que supera en más de cinco días a la variedad Brunca.

Estos once materiales hay que evaluarlos en Puriscal para Antracnosis y en Esparza para resistencia a Mustia Hilachosa.

En los Cuadros 13 y 14 se dan los materiales más productivos por épocas de siembra. Mayo-Agosto y Setiembre-Diciembre respectivamente.

En los Cuadros 14 y 15 se dan los materiales más precoces por época de siembra: Mayo a Agosto (90B), y Setiembre a Diciembre) (90A) respectivamente.

CUADRO 12. Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica de los materiales más productivos durante dos épocas de siembra (90A- 90B) del Bloque de cruzamiento.

Identificación	Rendimiento (kgs/ha)	DMF*	Color de Grano**
A-603	3399	84	Variegada: A-beige 7.5 YR8/2B: Amarillo Verd. 2.5 y 5/6
APN-18	3724	80	Rojo ladrillo 25YR 4/8
ARA-7	3182	83	Cafe claro 10YR 7/4
A-321	3107	75	Beige 7.5YR 8/4
ARA-4	2605	79	Beige 7.5YR 8/4
XAN 252	2402	79	Morado 2.5R 2/4
PEF-8	2512	77	Beige
A- 483	2638	75	Variegada: 5YR 6/4 B. 2.5R A. Beige 7.5YR 8/4
DOR 365	2386	80	Variegada: A beige 7.5 YR 8/4 B. Amarillo Verdoso 2.5 y 5/6
ARA -5	2396	77	Beige 7.5YR 8/4
A- 410	2282	76	Variegada A: beige 7.5 YR 8/2 B. morado 2.5 RP 2/2
Brunca	2108	72	Negro
Huetar	1466	66	Rojo

* DMF= Días a madurez fisiológica.

** De acuerdo a la Tabla de Colores Munsell.

El A-603 y A-410 son para alto rendimiento. Para resistencia a Antracnosis están ARA-7; A-321; ARA-4; A-483 y ARA-5. Para resistencia a Mosaico Dorado DOR-365. Para resistencia a Bacteriosis XAN 252 y para resistencia a Apion la APN-18. La línea PEF-8 fue seleccionada para precocidad, pero en Alajuela su ciclo vegetativo fue de 77 días lo que supera en más de cinco días a la variedad Brunca.

Estos once materiales hay que evaluarlos en Puriscal para Antracnosis y en Esparza para resistencia a Mustia Hilachosa.

En los Cuadros 13 y 14 se dan los materiales más productivos por épocas de siembra. Mayo-Agosto y Setiembre-Diciembre respectivamente.

En los Cuadros 14 y 15 se dan los materiales más precoces por época de siembra: Mayo a Agosto (90B), y Setiembre a Diciembre (90A) respectivamente.

CUADRO 13. Rendimiento de los veinte materiales mas productivos del Bloque de Cruzamiento 90A. Alajuela, 1990.

Material	Kgs/ha	DMF*
ARA-1	4100	85
APN-18	3825	78
A-603	3075	83
A-321	2883	73
ARA-7	2783	82
G-6342	2580	81
DOR 307	2517	76
PEF 13	2475	68
A 483	2358	76
G-17686	2316	76
EMP-187	2208	78
A 649	2158	78
Brunca	2108	70
ARA-4	2083	76
PEF-8	1983	78
ARA-5	1974	76
DOR 365	1892	78
A-410	1849	76
XAN 252	1749	76
A 445	1708	78

* DMF= Días a madurez fisiológica

CUADRO 14. Valores del rendimiento de los materiales mas productivos del Bloque de Cruzamiento 90B. Alajuela.

Material	Kgs/ha	DMF
A- 603	3722	85
APN 18	3623	83
ARA 7	3580	84
A- 445	3507	83
PEF 12	3391	76
A 321	3331	77
G-5767	3180	73
ARA- 4	3137	83
XAN 252	3055	83
PEF -8	3042	77
A-483	3038	74
XAN 112	2947	59
EMP- 189	2913	83
DOR 365	2879	83
V-8025	2827	83
ARA- 5	2818	78
PEF-11	2810	77
A-410	2715	76
Brunca (T1)	2671	73
PEF -16	2655	77

Durante el segundo semestre los materiales más productivos, agrupados por sus características agronómicas y seleccionados en el CIAT son para alto rendimiento A-603, A-445 y A-410, para Antragnosis APN-18, A-321, ARA-4, A-483, y ARA-5, para precocidad PEF-11, para Dorado DOR-365, para bacteriosis XAN-252, para sequía V-8025 y para Apion G-5767.

Durante el primer semestre los materiales más productivos, (agrupados por sus características agronómicas seleccionadas en el CIAT) son, para alto rendimiento A-603, A-649, A-410 y A-445, para Antragnosis ARA-1, A-321, ARA-7, G-6342, A-483, ARA-4 y ARA-5, para precocidad PEF-13 y PEF-8, para Dorado DOR-307, G-17686 y DOR-365, para bacteriosis XAN-252, para Empoasca EMP-187 y para Apion APN-18.

CUADRO 15. Valores del rendimiento de los materiales más precoces del Bloque de cruzamiento. 90A. Alajuela, 1990.

Material	Rendimiento (kgs/ha)	DMF*
G 121	192	67
G 254	341	67
G 2402	617	68
G 4450	83	67
G 5129	150	67
G 5710	200	65
G 5746	125	67
G 6385	258	68
G 8086	316	70
G 10947	1041	68
G 11867	524	67
G 13228	33	67
G 14409	249	68
G 16060	658	63
G 16849	475	69
G XAN 159	167	67
MOC 57	358	67
MOC 58	1491	65
MCD 2004	233	66
PEF-1	1025	67
PEF-5	150	67
PEF-7	216	69
PEF-12	791	69
PEF-13	2475	67
PEF-14	991	69
PEF-16	850	69
EMP-183	333	69
Brunca (T1)	2108	70
Huetar (Ta)	467	66

* Días a madurez fisiológica.

CUADRO 16. Valores del rendimiento de los materiales más precoces del Bloque de cruzamiento. 90B. Alajuela, 1990.

Material	Rendimiento	DMF* (k g s / h a)
Bayo Río Grande	1963	311
MOC - 57	835	328
G- 8086	220	329
XAM 250	2625	330
G- 14409	461	331
G- 1082	168	331
PEF- 2	1541	331
G- 11867	538	331
G- 10947	392	331
G- 2402	366	331
G- 16060	788	331
G- 16849	813	332
G- 253	297	332
MOC- 60	1971	332
PEF - 7	405	332
g- 18443	443	332
HUETAR- T2	1084	332
G- 5801	400	332
BAYO-CRIOLLO DEL LLANO	934	332
PEF- 14	1115	332

* DMF= Dias a madurez fisiológica.

VIVERO DE PRECOCIDAD

El vivero de precocidad proviene de Guatemala y fue seleccionado en el ICTA por el Ing. Rafael Rodríguez y por el Dr. Porfirio Masaya, proviene de materiales criollos, en su mayoría.

En 1989 se procedió a multiplicar la semilla y durante 1990 se sembró en Alajuela. Las épocas de siembra durante 1990 fueron: 29 de mayo y 24 de setiembre. El diseño experimental usado fue de "Distribución en serie de testigos" y tres repeticiones. La parcela útil constó de una hilera de 2 metros de largo distanciada a 0.6 metros. La parcela útil fue igual a la parcela total menos una planta de cada uno de los extremos de la hilera

Las líneas que conforman este vivero se presentan en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Líneas del Vivero de Precocidad. Alajuela. 1990

Nº Línea	Nº Línea	Nº Línea
1 Pata de Zope	18 Negro Pando	35 Chile Rojo
2 Guate-703	19 Vaina Roja	36 E-18 Hondureño
3 Chichicaste lomas	20 PVMX-1604	37 Rojo Pando
4 Rosado	21 Vaina Morada	38 Santa Rosita
5 Rabia de Gato	Ipala	39 Vaina Morada
6 Liberal	22 Orguloso	Revuelto
7 Pecho Amarillo	23 Ligero Peñón	40 Suchitan
8 RCWN 10412-25-1	Progreso	41 Guate-1699
9 G-2126	24 RGMN-11032-7-1	42 Arbol Cerro
10 Vaina Rosada	25 Posible Tamazulpa	Grande
11 Vaina Morada	26 Rojo Orguloso	43 Ojo de Gato
Poza Verde	27 Guate-467	44 Línea 78-12
12 Costa Rica	28 Pata de Loro	45 Guate-491
13 Frijol Ligero	29 E-19 Cuarenteño	46 RCZN-10028-16
Estanguela	30 Cuar. Horcomes	47 Burrito A Mita
14 VA_85-247	31 Arbolito Ligero	48 Brunca
15 G-12494	32 Criollo	49 Huetar
16 VEF-84-6u85C	33 Vaina Blanca Breve	
17 RCAS-10033-16-7	34 Jamapa	

En el Cuadro 18 se presentan los materiales más productivos durante dos épocas de siembra. Es notable la superioridad de estos materiales con respecto al testigo Huetar y con una precocidad similar.

CUADRO 18. Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica en los materiales más productivos durante dos épocas de siembra (mayo y setiembre) del VIVERO DE PRECOCIDAD (90A-90B) Alajuela. 1990.

Identificación	Producción	DMF* (kg/ha)	Color del grano
Jamapa	2445	70	Negro opaco
Brunca	2579	70	"
Arbolito ligero	2259	72	"
Rabia de gato	1834	69	"
Arbolito cerro G.	1673	69	"
Frijol ligero	1552	68	"
Estanzuela			
Vaina blanca	1395	70	"
Liberal	1311	68	"
Rosado	939	67	Rojo 5R-3/8
E19 Cuarenteño	992	66	Negro opaco
Huetar	738	68	Rojo.

* DMF= Días a madurez fisiológica.

En el Cuadro 19 se presentan los materiales más precoces durante dos épocas de siembra. Su ciclo vegetativo es 8 días menor que el del testigo Huetar, pero poseen una productividad similar.

CUADRO 19 Valores del rendimiento y días a madurez fisiológica en los materiales más precoces durante dos épocas de siembra del VIVERO DE PRECOCIDAD (90A-90B), Alajuela, 1990.

Identificación	Prod. kg/ha	DMF*	Color del grano
Guate- 467	849	61	Rojo tinto GR3/10
Vaina Roja	839	63	Rojo oscuro 5R3/6
Orgullosa	747	60	Rojo oscuro 5R3/6
VA-85-247	716	63	Rojo oscuro 5R3/4
Vaina Rosada	671	64	Negro opaco
Ojo de Gato	583	63	Variegada:1 morado 5RP2/2 2-Rosado 7.5RP. 7/6
Rojo orgullosa	542	61	Rojo oscuro 5R 3/6
Vaina Morada	438	63	Negro opaco
Guate- 601	536	63	Negro opaco.

* DMF= Días a madurez fisiológica.

En los Cuadros 20 y 21 se presentan los materiales más productivos por épocas de siembra, Mayo y Setiembre respectivamente.

CUADRO 20. Valores del rendimiento en los materiales más productivos del VIVERO DE PRECOCIDAD 90A. Alajuela, 1990.

Número	Materiales	Rend. kg/ha	DMF*
37	Jamapa	2563	72
51	Brunca (T1)	2558	73
34	Arbol ligero	2226	75
5	Rabia de Gato	1658	71
14	Frijol ligero estan- zuela	1544	70
7	Pecho amarillo	1403	71
45	Arbol cerro grande	1444	72
36	Vaina blanca breve	1292	74
43	Suchitan	1307	70
19	VEF-84-Cu85-C	1182	68
20	RCAS 10033-16-1	1212	71
6	Liberal	1223	71
13	Costa Rica	1093	68
4●	Rojo pando	1048	70
32	E-19 Cuarenteño	1056	67

*DMF=Días a Madurez Fisiológica.

CUADRO 21. Valores del rendimiento de los materiales más productivos del VIVERO DE PRECOCIDAD 90B.

Material	Rend. kg/ha	DMF*
Chichicaste lomas	2878	68
Brunca	2599	68
Jamapa	2326	67
Arbolito ligero	2292	71
Rabia de Gato	2010	68
Arbolito Cerro Grande	1902	67
Frijol ligero Estanzuela	1560	67
Vaina Blanca	1497	66
Liberal	1398	67
Guate- 703	1238	65
PVNX-1604	1224	66
Rosado	1210	64
Cuarenteño Horcones	1193	64
RCWN-10412-25-1	1161	66
Santa Rosita	1056	64

*DMF= Días a Madurez Fisiológica.

En los Cuadros 22 y 23 se presentan los materiales más precoces por época de siembra, Mayo y Setiembre, respectivamente.

CUADRO 22. Valores del rendimiento en los materiales más precoces del VIVERO DE PRECOCIDAD 90A. Mayo, Alajuela.

Material	Rendimiento (kg/ha)	DMF*
VA-85-247	478	63
G - 2126	769	63
Negro pando	923	63
Rojo orgulloso	576	63
Guat 601	533	63
Guat 467	650	63
Vainica roja	891	65
Vaina morada Poza verde	492	66
Orgulloso	958	63
Chile rojo	506	66
Vaina morada	523	66
Ojo de gato	758	67
RGZN 11032-7-1	897	67
E-19 Cuarenteño	1050	67
Vaina Rosada	724	67
Pata de loro	852	67

*DMF= Días a Madurez Fisiológica.

CUADRO 23. Valores del rendimiento en los materiales más precoces del VIVERO DE PRECOCIDAD 90B, Alajuela.

Material	Rendimiento (kg/ha)	DMF*
RCZN-10028-16	669	47
VA-CARIB - CU85-C232	40	42
Orgullosa	515	57
Ojo de gato	407	60
Vaina rosada	617	60
Guate 467	1047	60
Vaina morada	353	60
Rojo orgullosa	507	60
Guat 601	538	61
Vaina morada poza verde	598	62
Vaina Roja	786	62
VEF 84-Cu85-C-108	994	62
Ligero penón Progreso	976	62
VA-85-247	954	63
Rosado	1210	64
Chile Rojo	1031	64

*DMF= Días a Madurez Fisiológica.

VIVERO DE NICARAGUA

Este vivero procede de Nicaragua y se seleccionó con base en materiales criollos de grano color rojo pequeño.

Su evaluación se inició durante la siembra del 24 de Setiembre de 1990. El diseño experimental usado fue de "Distribución en serie con testigos" y tres repeticiones. La parcela útil fue de una hilera de 2 metros de largo distanciada a 0,6 metros. Como variedades testigos se empleó Huetar y Brunca. En el cuadro 24 se dan los valores del rendimiento de los materiales evaluados. Ninguno logró superar el testigo Brunca, pero si manifestaron mayor producción que el Huetar y con una precocidad similar, los siguientes: NIC-17, NIC-9, NIC-18, NIC-1, NIC-11 y NIC-3.

CUADRO 24. Valores del rendimiento en grano de los materiales del Vivero de Nicaragua- NIC 90B. Alajuela, 1990.

Material	Rendimiento (kg/ha)	DMF*
T1 Brunca-	2456	69
NIC 17NIC	1803	69
9	1697	67
NIC-18	1420	67
NIC- 1	1202	69
NIC-11	1196	67
NIC- 3	1157	69
T2 HUETAR	1002	65
NIC -14	928	67
NIC-10	847	69
NIC -7	847	66
NIC -12	838	68
NIC -13	773	67
NIC -15	758	65
NIC -5	650	69
NIC -6	632	63
NIC -2	415	68
NIC -4	252	69

*DMF= Dias a Madurez Fisiológica.

VIVERO DE VAINICA

En la Estación Experimental Fabio Baudrit se continuó evaluando las variedades comerciales y líneas de habichuelas introducidas del CIAT, para obtener el mínimo necesario de ensayos que permita obtener la adaptabilidad de materiales, y seleccionar los testigos uniformes para la evaluación de nuevas líneas.

Durante 1990 se sembraron seis ensayos, con un diseño experimental de "Bloque completos al azar" con tres repeticiones. Cada parcela consistió de 4 hileras de 4 metros de largo, distanciadas a 0.6 metros. La parcela útil fue una de las hileras centrales para obtener rendimiento de vaina y otra hilera central para obtener el rendimiento de grano seco. Las líneas y variedades usadas se dan en el Cuadro 25, todas las líneas y variedades poseen grano de color blanco excepto la variedad Extender que es de grano de color negro. Dos ensayos se localizaron en la Fabio Baudrit, uno en Fraijanes y tres en Cartago. Los ubicados en Paraíso y Acosta de Cartago, fueron coordinados con el Consejo Nacional de Producción. El que se ubicó en la Finca Experimental del Instituto Tecnológico de Cartago, fue coordinado con el Ing. Luis A. Monge. El ensayo realizado en la Fabio Baudrit durante el segundo semestre de 1990 se perdió por una alta incidencia de *Fusarium* sp. En Fraijanes el ensayo también se perdió por mala adaptación y alta susceptibilidad a suelos de bajo fósforo (con 150 kg P₂O₅ las vainicas solo lograron crecer, un promedio de 15 cm). En los Cuadros 25, 26, 27 y 28 se dan los datos de los cuatro ensayos en

los que se obtuvo información. La línea HAB-24 fue la de mayor promedio de producción en los cuatro sitios seguida por la variedad comercial Horizon. Otros materiales promisorios son la línea H-496-2-9 y HAB-20.

CUADRO 25. Líneas y variedades de vainica empleadas en la evaluación de adaptabilidad y estabilidad. 1990.

Líneas	Color grano	Peso 100 semillas	Variiedad	Color grano	Peso de 100 semillas
HAB-1	blanca	26	Blue Duet	blanca	27
HAB-20	blanca	21	Resisto	blanca	26
HAB-23	blanca	29	Picher	blanca	29
HAB-24	blanca	21	Horizon	blanca	26
HAB-34	blanca	25	Extender	negra	30
80-142	blanca	31	Strike	blanca	27
H-496-2-9	blanca	26			

La variedad comercial Extender es la más precoz pero de menor potencial de producción, tiende a acamarse, susceptibilidad a Xanthomonas phaseoli y sus vainas pierden calidad rápidamente luego de llegar a su época de cosecha. La línea 80-142 es muy susceptible a la roya y de baja producción.

Entre los materiales de vainica con mayor producción de grano, estuvieron: la variedad comercial Horizon, la H-496-2-9 y las líneas HAB-20; HAB-23, HAB-24 y HAB-34. La producción de grano se consideró importante evaluar debido a que puede brindarle al material un doble propósito: vainica en época de buenos precios, o producción de grano blanco en época de malos precios de vainica. Además es importante para la producción rentable de semilla.

Los dos ensayos sembrados en Guanacaste durante 1989: Liberia finca de la Universidad de Costa Rica, Centro Regional de Guanacaste y en Nicoya en la Finca del Colegio Agropecuario, no se pudo analizar estadísticamente debido a pérdidas ocasionadas por Mustia Hilachosa en Liberia y por inundación en Nicoya. Pero al inicio del desarrollo de vainas, se obtuvo la siguiente información: En Liberia las líneas de mayor desarrollo vegetativo y mayor producción aparente de vainas fueron: HAB-20, HAB-34 y HAB 23 que fueron consistentes en todas las repeticiones. En forma intermedia se comportó la HAB 1 y la Resisto.

En Nicoya el desarrollo vegetativo fue menor que el observado en Liberia. Los materiales con mayor desarrollo y aparente buen potencial de producción fueron Extender, Picher y 80-142, las mejores líneas fueron HAB 23 y la HAB-24 y un poco menos desarrolladas las HAB 20 y la HAB-34.

CUADRO 26. Valores medios de la producción de vainas en variedades comerciales y material promisorio de vainica, evaluados en cuatro localidades del Valle Central. 1990.

Variedades	Producción de vainas (kg/ha)			
	Alajuela	Paraíso	Acosta	ITCR
Blue Duet	9890cde	12656abcd	13646abc	10608ab
Resisto	9915cde	13385abcd	9375g	8485bc
Picher	11009bcde	8683d	13194bcd	8476bc
Horizon	12615ab	13416abcd	14722a	11093ab
Extender	8837e	11687bcd	13056bcd	11620ab
Strike	9734cde	14844abc	12014de	9581abc
80-142	9120de	10208cd	12639cd	9011abc
H-496-2-9	12406ab	13177abcd	10590f	11312ab
HAB-1	9167de	17239ab	8299g	6733c
HAB-20	11484abc	15052abc	11319ef	9302abc
HAB-23	1245b	10104cd	14792a	11962ab
HAB-24	13297a	17916a	14028ab	12386a
HAB-34	9167de	14739abc	8333g	10001abc

CUADRO 27. Valores medios del número de vainas de seis variedades comerciales y siete materiales promisorio de vainica, en cuatro localidades del Valle Central. 1990.

Variedades	Número de vainas (Nº/2,4 m ²)			
	Alajuela	Paraíso	Acosta	ITCR
Blue Duet	461e	538abc	390e	601bcdef
Resisto	465e	671a	317g	539cdef
Picher	621cd	347d	511b	510cdef
Horizon	672bc	613a	527a	667abcd
Extender	357f	398bcd	429d	542cdef
Strike	466e	522abc	370f	471ef
80-142	436ef	379cd	481c	449f
H-496-2-9	579cd	586a	363f	691abc
HAB-1	465e	701a	280h	482def
HAB-20	636cd	700a	431d	644abcde
HAB-23	63g	528abc	511ab	741ab
HAB-24	821a	637a	474c	820a
HAB-34	774ab	563ab	322g	560bcdef

CUADRO 28. Valores medios del rendimiento en grano seco, en variedades comerciales y material promisorio de vainica, evaluado en tres localidades del Valle Central. 1990.

Variedades	Producción grano seco (kg/ha 14% H ₂ O)		
	Alajuela	Paraiso	Acosta
Blue Duet	1416abc	904bc	451bcd
Resisto	887d	913bc	236cd
Picher	1692ab	1056bc	250cd
Horizon	1740a	1152abc	431bcd
Extender	1240bcd	899bc	431bcd
Strike	1148cd	1055bc	417bcd
80-142	935d	762c	69d
H-496-2-9	901d	1164abc	396bcd
HAB-1	1311abc	994bc	97d
HAB-20	1759a	1789a	257cd
HAB-23	1759a	1216abc	833b
HAB-24	1708ab	1470ab	694bc
HAB-34	1430abc	1280abc	347cd
California	864d	1523ab	1049a

CUADRO 29. Valores medios del rendimiento en vaina en variedades comerciales y material promisorio de vainica, evaluados en cuatro localidades del Valle Central. 1990.

Variedades	Producción vainas (g/2,4 m ²)			
	Alajuela	Paraiso	Acosta	ITCR
Blue Duet	2374	3038	3275	2540
Resisto	2380	3213	2250	2036
Picher	2642	2084	3166	2034
Horizon	3028	3220	3533	2662
Extender	2121	2805	3133	2789
Strike	2336	3563	2883	2300
80-142	2189	2450	3033	2163
H-496-2-9	2977	3163	2542	2715
HAB-1	2200	4138	1992	1616
HAB-20	2756	3613	2717	2233
HAB-23	299	2425	3550	2871
HAB-24	3191	4300	3366	2973
HAB-34	2200	3538	2000	2400